Wrocław, 10.03.2014 r.

**ZAKRES EGZAMINU DYPLOMOWEGO**

dla kierunku studiów

# MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

**studia II stopnia (magisterskie)**

specjalność ***inżynieria niskich temperatur***

1. **Zagadnienia teoretyczne**
	1. Zasad nieosiągalności zera bezwzględnego i jej konsekwencje.
	2. Zależność pomiędzy temperaturą i energią.
	3. Optymalizacja procesów i urządzeń cieplnych metodą minimalizacji generowania entropii.
	4. Obieg chłodniczy Lindego i jego porównanie z cyklem Carnota.
	5. Różnice pomiędzy rzeczywistym i teoretycznym obiegiem parowym ziębiarek sprężarkowych.
	6. Sprężanie – praca, ciepło, optymalizacja procesu oraz jego znaczenie dla obiegów chłodniczych i kriogenicznych.
	7. Kogeneracja i trigeneracja – definicje i ich zastosowanie.
	8. Rozprężanie izentropowe, dławienie izentalpowe oraz wypływ swobodny – opis i porównanie procesów.
	9. Skraplarki i chłodziarki Joule’a-Thomsona - odwzorowanie cykli na wykresie T-s, bilans energetyczny, wydajność.
	10. Skraplarki i chłodziarki Claude’a - odwzorowanie cykli na wykresie T-s, bilans energetyczny, wydajność.
	11. Podstawy działania i schematy przepływowe chłodziarek kriogenicznych.
	12. Metody uzyskiwania temperatur poniżej 1 K.
	13. Termodynamiczne podstawy rozdziału mieszanin gazowych.
	14. Nadprzewodnictwo – definicja i opis zjawiska.
	15. Zastosowanie próżni w urządzeniach kriogenicznych.

1. **Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne**
	1. Wymienniki ciepła stosowanie w urządzeniach kriogenicznych.
	2. Izolacje w urządzeniach kriogenicznych i chłodniczych.
	3. Instalacje rektyfikacji powietrza – schematy przepływowe.
	4. Materiały stosowane w urządzeniach kriogenicznych.
	5. Charakterystyka konstrukcji kriogenicznych rurociągów jedno- i wielokanałowych.
	6. Zbiorniki skroplonych gazów - charakterystyka budowy i podstawy projektowe.
	7. Budowa kriostatów helowych zalewowych i przepływowych.
	8. Budowa kriogenicznej chłodziarki Stirlinga.
	9. Budowa kriogenicznej chłodziarki Gifforda-McMachona.
	10. Budowa kriogenicznych pomp próżniowych.
	11. Rodzaje chłodziarek sprężarkowych i ich podstawowe parametry konstrukcyjne.
2. **Zagadnienia eksploatacyjne**
3. Zasady bezpiecznego posługiwania się czynnikami kriogenicznymi.
4. Zasady kriostatowania magnesów nadprzewodzących kąpielą w helu ciekłym.
5. Zasady kriostatowania magnesów nadprzewodzących helem nadkrytycznym.
6. Smarowanie ruchomych elementów urządzeń kriogenicznych.
7. Zapotrzebowanie energetyczne i sprawność termodynamiczna urządzeń kriogenicznych.
8. Zastosowanie helu nadciekłego.
9. Zasady eksploatacji wysokowydajnych kriogenicznych pomp próżniowych.
10. Podstawowe zasady stosowania naturalnych i syntetycznych czynników chłodniczych w instalacjach chłodniczych.
11. Podstawowe zasady regulacji parametrów pracy sprężarkowej instalacji chłodniczej.
12. Możliwości zastosowania urządzeń absorpcyjnych w układach kogeneracji i trigeneracji.

dr inż. Roman Róziecki, prodziekan ds. dydaktyki